

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ТА ОБЛІКУ**

**СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
РОЗВИТОК УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ**

КОЛЕКТИВНА МОНОГРАФІЯ

**Харків
НТУ «ХПІ»
2015**

УДК 330.3.001.26
ББК 65
Д 70

Рекомендовано до друку Вченою радою Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (протокол №10 від 27 грудня 2015 року).

Рецензенти: **О.М. Ковалюк**, д-р екон. наук, проф., зав. кафедри обліку і аудиту Львівського національного університету ім. Івана Франка;
А.А. Пилипенко, д-р екон. наук, проф., завідувач кафедри бухгалтерського обліку Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця,
К.С. Шапошніков, д-р екон. наук, проф., директор Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій.

Соціально-економічний розвиток України: проблеми та перспективи : кол. монографія / За ред. О.В. Манойленко. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – 345 с. : іл.

Монографія є результатом науково-методичних та практичних досліджень з удосконалення науково-методичного забезпечення процесів реформування національної економіки на мікро- та макроекономічному рівні. Монографію присвячено проблемним питанням соціально-економічного розвитку країни.

Монографія базується на матеріалах XI-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Дослідження та оптимізація економічних процесів. Оптимум-2015».

Монографія призначена для наукових робітників, викладачів, аспірантів, а також фахівців, що займаються дослідженням соціально-економічних проблем розвитку та оптимізацією економічних процесів різних галузей економіки.

Відповідальність за зміст та достовірність матеріалів несуть автори. Редакція залишає за собою право не публікувати матеріали, що не відповідають формату видання, а також істотно змінювати зміст текстів за узгодженням з автором. Думка авторів може не співпадати з думкою членів редколегії.

© НТУ «ХПІ», 2015

РОЗВИТОК СТРУКТУРИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ В ПРОЦЕСАХ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯМ НА МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Т.Ф. Хан, ст. викладач, НТУ «ХП»

Одним з факторів успішного функціонування промислового підприємства в сучасних умовах конкурентного середовища є підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів. Тому питання енергозбереження виходять на перший план стратегічного розвитку нашої країни в наступний період.

Енергетичний аудит відіграє одну з ключових ролей в розвитку процесів енергозбереження. Під енергоаудитом розуміється взаємопов'язаний комплекс технічних, управлінських, організаційних, економічних та інших заходів, що

включає збір і обробку інформації про використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) з метою виявлення потенціалу енергозбереження і можливостей підвищення показників енергетичної ефективності.

В науці енергетичному аудиту присвячено багато робіт вітчизняних і зарубіжних науковців. Так, у зв'язку з підвищенням значущості інформації в процесах енергозбереження, енергоаудит розглядається, як основне джерело інформації про втрати ПЕР та про потенціал енергозбереження [1]. Крім цього, наукові праці присвячено структурі енергоаудиту [2, 3], етапам його проведення [4] та об'єктам дослідження [5, 6]. В деяких роботах енергоаудит розглядається як складова енергоменеджменту підприємства [7, 8, 9]. Розроблено та рекомендовано до використання Типову методику «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту» [10].

Метою даної статті є дослідження організації проведення енергетичного аудиту на промислових підприємствах, його структури, етапів проведення, об'єктів дослідження та визначення загальної комплексної структури енергетичного аудиту підприємства.

Енергетичний аудит представляє з себе взаємопов'язаний комплекс технічних, управлінських, організаційних, економічних та інших заходів, до яких входять збір та обробка інформації про використання паливно-енергетичних ресурсів з метою отримання достовірних даних про обсяги їх використання, визначення показників енергоефективності та виявлення потенціалу енергозбереження на підприємстві. Але широке коло досліджень, які входять до енергетичного аудиту повинні бути структуровані з метою розширеного відображення усього обсягу цілей, завдань, етапів, об'єктів, видів ПЕР та рівнів досліджень на машинобудівних підприємствах.

В 2010 році на основі концепції енергетичного менеджменту на підприємствах різних галузей [11] було розроблено та впроваджено новий міжнародний стандарт в області енергоменеджменту ISO 50001:2011. Мета цього стандарту полягає в створенні на підприємствах необхідної системи й процесів для вдосконалення енергетичних параметрів, у тому числі енергетичної ефективності, енергоспоживання та енерговикористання [12].

Міжнародний Стандарт ISO 50001:2011 установлює вимоги до системи енергоменеджменту підприємства, охоплюючи розробку та реалізацію енергетичної політики, постановку цілей, завдань та плану дій, в яких враховуються правові вимоги та інформація, що стосується використання енергії [12].

Важливу роль в реалізації на підприємствах енергоменеджменту відіграє енергетичний аудит. Згідно Закону України «Про енергозбереження» [13]: «енергетичний аудит (енергетичне обстеження) - визначення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та розроблення рекомендацій щодо її поліпшення». Виходячи з Закону [13] енергоаудит має на меті такі цілі як визначення ефективності використання на підприємстві паливно-енергетичних ресурсів та розроблення для цього підприємства переліку рекомендацій для поліпшення процесів використання ПЕР.

Для вирішення цього кола цілей енергоаудит має наступний перелік завдань:

- аналіз обсягів, динаміки, ефективності виробництва, розподілу (передачі) і споживання енергоресурсів за їх видами;
- аналіз, розрахунок та оцінка, обсягів споживання енергетичних ресурсів в підрозділах підприємства, в технологічних процесах, на основному енергоспоживаючому обладнанні;
- виявлення причин виникнення втрат енергоресурсів та обсягів цих втрат по кожному з напрямів використання та кожному з видів ресурсів;
- визначення раціональних розмірів енергоспоживання при генеруванні та транспортуванні ПЕР, у виробничих процесах, а також окремо для кожного виду устаткування;
- визначення пріоритетних напрямків енергозбереження та підвищення енергоефективності;
- розробка конкретних заходів з підвищення енергоефективності з техніко-економічним обґрунтуванням;
- створення або модернізація на підприємстві систем обліку ПЕР;
- розробка енергетичного паспорту підприємства.

Згідно завдань існує кілька видів енергоаудиту, напрямків та обсягів необхідної інформації. Так за об'єктами дослідження проводять енергоаудит постачальників ТЕР та їх споживачів. До постачальників відносять енергогенеруючі компанії та енергопередавачів. До споживачів відносяться усі підприємства промисловості, адміністративні будівлі та житлово-комунальний сектор.

За термінами проведення енергоаудит поділяється на:

а) первинний, що проводиться для споживачів ПЕР, які раніше не проводили енергоаудит, або для тих, які мали перерву в обстеженнях більш ніж 5 років;

б) черговий енергоаудит проводиться один раз за п'ять років і має на меті порівняння поточних показників енергоефективності з показниками, визначеними попереднім обстеженням, або внесення змін до існуючого енергетичного паспорту;

в) позачерговий енергоаудит проводиться при випадках позапланового збільшення потреб ПЕР на об'єкті, а також при перевірці обґрунтованості заявлених технологічних втрат ПЕР ті при оцінці їх складових, або при зміні виду використовуваного палива;

г) передексплуатаційний енергоаудит проводять перед початком або на початку експлуатації обладнання для визначення первинних характеристик енергоефективності та їх відповідності паспортним, проектним і нормативним показникам.

Енергоаудит, що проводиться на підприємстві поділяється на наступні етапи:

- підготовчий етап;
- етап проведення енергоаудиту, який в свою чергу поділяється на

документальне та інструментальне обстеження;

- аналітичний етап на якому проводиться розрахунок показників енергоефективності, визначається потенціал енергозаощадження, формується перелік заходів з енергозбереження та підвищення енергоефективності до яких складається економічне обґрунтування;

- заключний етап, який складається з підготовки звітної документації, оформлення звіту за проведенням енергетичним аудитом та складання енергетичного паспорту підприємства.

За обсягами обстеження енергетичний аудит прийнято поділяти:

- а) експрес-аудит, який проводиться за скороченою програмою з мінімальним використанням або без використання приладового обладнання, носить обмежений за обсягом й часом проведення характер, а також має на меті отримання вихідної інформації про підприємство, до якої відноситься: виробничі технології, що використовуються на цьому підприємстві, енергетичне господарство, енергоспоживаючі системи й установки та інше. Зібрана інформація дозволяє енергоаудиторам зробити доказовий висновок про наявність та величину потенціалу енергозбереження, про можливості зниження фінансових витрат на енергоносії, намітити основні напрямки заходів з енергозбереження на підприємстві;

- б) комплексний аудит включає обстеження всіх технологічних процесів та представляє собою оцінку фактичного використання різних видів енергетичних ресурсів при застосуванні виробничих технологій. Під час комплексного енергоаудиту виконуються наступні роботи:

- збір первинної інформації;
- попереднє обстеження;
- попередній аналіз отриманої;
- інструментальне обстеження;
- аналіз отриманої інформації;
- розробка та затвердження Енергетичного паспорту підприємства;
- розробка рекомендацій з енергозбереження на підприємстві;
- розробка комплексної програми підвищення енергоефективності підприємства з оптимальним графіком впровадження заходів та техніко-економічним обґрунтуванням кожного з них.

Промислове підприємство являє з себе складний комплекс адміністративно-виробничих об'єктів на якому для реалізації виробничих та допоміжних процесів використовується велика кількість ПЕР. В залежності від цих ресурсів та методів їх використання, кожний з них проходить шлях від джерела постачання або виробництва до моменту безпосереднього використання в самих процесах діяльності підприємства. Таким чином, укрупнено згрупувати місця ймовірних втрат паливно-енергетичних ресурсів на підприємстві можна, зводячи їх в наступні комплекси:

- мережі передачі ПЕР та їх власне генерування на підприємстві;
- виробничі процеси підприємства;
- управлінсько-адміністративна діяльність підприємства.

В кожному з комплексів вказаних ймовірних місць втрат ПЕР треба визначити перелік паливно-енергетичних ресурсів, що використовуються, а саме:

- електроенергія;
- теплова енергія;
- газ;
- вугілля;
- нафтопродукти;
- вода;
- вторинні енергоресурси.

Отже, різноманітність споживаних на підприємстві паливно-енергетичних ресурсів визначає необхідність проведення енергоаудиту за видами ПЕР. Таким чином обстеження проводиться за типами обстежуваних систем відповідно:

- електропостачання;
- теплопостачання котелень;
- газопостачання;
- водопостачання;
- вентиляції та кондиціонування;
- будівель та споруд;
- стічних вод і каналізації;
- викидів в атмосферу.

Таким чином, існує ціла низька методів та заходів аналізу стану енергоспоживання на промислових підприємствах, а також широкий набір методів енергоаудиту підприємств, які при використанні можуть не тільки представити стан енергоефективності підприємства, але й дати енергоменеджерам обґрунтування для вибору заходів з удосконалення стану енергоспоживання на підприємстві та мінімізації енерговитрат. На рисунку 1 представлено схему організації проведення енергетичного аудиту на промисловому підприємстві.

Ця схема включає всю повноту виконуваних робіт на всіх основних етапах підготовки, проведення та завершення енергоаудиту. Незважаючи на існування цілої низки нормативно-технічних документів, які визначають регламент проведення енергетичних обстежень підприємства, енергетичні аудитори не мають конкретних, законодавчо встановлених методик проведення обстежень як підприємств в цілому, так й окремих його систем та обладнання. Якщо енергетичне обстеження, призначене державними установами, проводиться за вказівкою органів нагляду за ефективністю використання енергоресурсів, то використовується методика енергетичного обстеження, що затверджена відповідними державними органами.

Якщо ж енергоаудит проводиться з ініціативи споживача паливно-енергетичних ресурсів, то його методика визначається поставленим завданням підприємства-замовника. Вибір основних напрямів з енергозбереження, розробка та впровадження програми з енергозбереження для промислового підприємства можливі тільки на основі аналізу фактичного стану ефективності

використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), визначення потенціалу енергозбереження з урахуванням умов функціонування основних технологічних об'єктів.

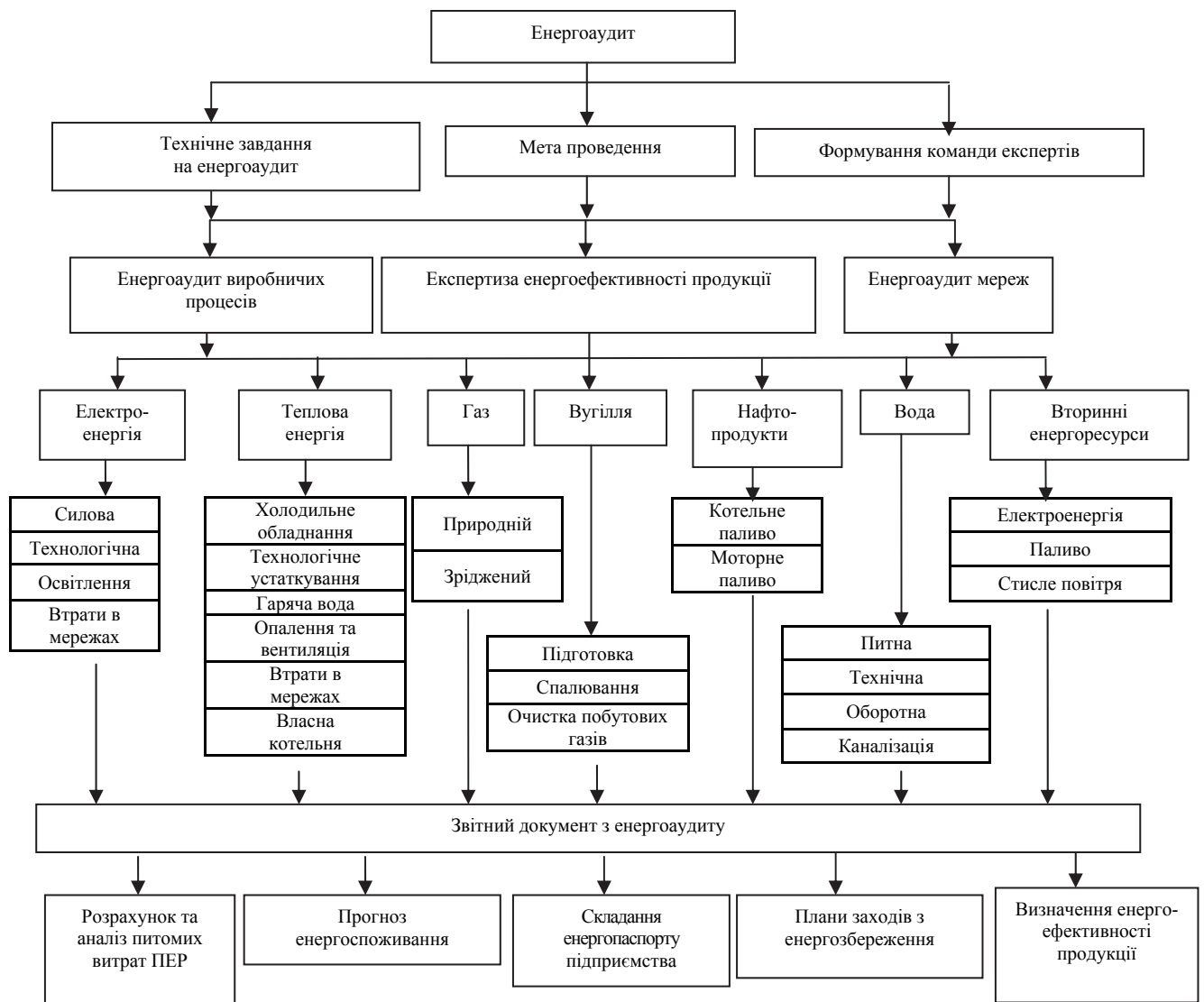


Рис. 1. Схема організації проведення енергетичного аудиту на промисловому підприємстві

Отже, можливість отримати таку інформацію в повному обсязі існує за допомогою проведення енергетичного аудиту всієї структури діяльності підприємства. Воно дає керівництву чітке розуміння існуючого стану ефективності енергетичної системи підприємства та дозволяє на підґрунті отриманої інформації планувати та здійснювати заходи підвищення енергоефективності та конкурентоспроможності підприємства в цілому.

За результатами проведених досліджень, автор пропонує загальну комплексну структуру енергетичного аудиту, що на відміну від існуючих комплексно відображає весь обсяг цілей, завдань, етапів, об'єктів, видів ПЕР та обсягів досліджень, що проводяться в рамках енергоаудиту підприємств. Запропонована автором схема представлена на рисунку 2.

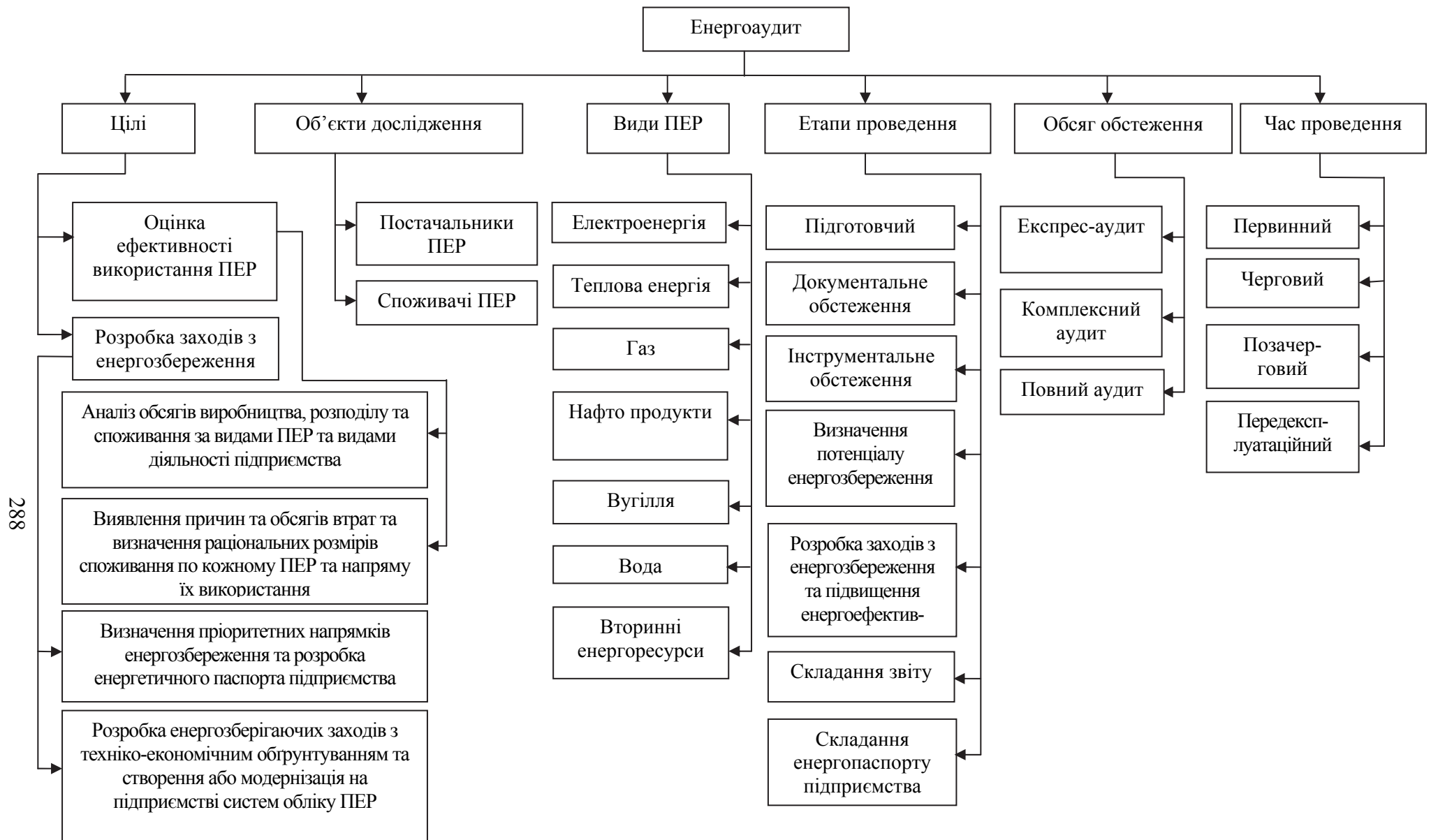


Рисунок 2 – Загальна комплексна схема енергетичного аудиту

На основі аналізу існуючих підходів запропоновано загальну комплексну схему енергетичного аудиту, що розширено відображає весь обсяг цілей, завдань, етапів, об'єктів, видів ПЕР та рівень досліджень на машинобудівних підприємствах. Така структура дозволяє реалізувати більш деталізований енергетичний аудит, що підвищує якість та достовірність отриманої інформації під час підготовки та реалізації енергозберігаючих заходів на машинобудівних підприємствах.

Список літератури: 1. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. – М.: «Издательство машиностроение-1», 2006. – 256 с. 2. Джеджула В.В. Энергоаудит промислових підприємств / В.В. Джеджула, Н.М. Слободян // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2011. – №1 – С.56–58. 3. Акінішина О. В. Энергоаудит у системі енергоменеджменту підприємства / О. В. Акінішина, Л. І. Третьякова, О. М. Антоненко // Вісник національного університету «Львівська політехніка». Логістика. – 2012. – № 735. – С. 4–11. 4. Праховник А.В. Контроль ефективності енерговикористання – ключові проблеми управління енергозбереженням / А.В. Праховник, В.Ф. Находов, О.В. Борисенко // Энергосбережение Энергетика Энергоудит. – 2009. – №8. – С. 41–54. 5. Кудлай В. С. Аналіз ефективності використання енергоресурсів / В. С. Кудлай, Л. С. Селіверстова // Вісник КНУДТ. – 2013. – №6. – С. 49-64. 6. Радомська М. М. Енергетичний аудит як основа підвищення енергоефективності виробничих та житлових об'єктів / М. М. Радомська // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2013. – № 8. – С. 172–178. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vldubzh_2013_8_27 7. Рудыка В. И. Энергосбережение в базовых отраслях промышленности: теория, технология : монография / В. И. Рудыка. – Х. : ИНЖЭК, 2007. – 303 с. 8. Войтко Б.І. Аналіз енерго- й ресурсозбереження на підприємстві й розробка рекомендацій з впровадження енергозберігаючих технологій / Б. І. Войтенко, В. Н. Рубчевський, В. С. Шарагін та ін. // Углекислотный журнал. – 2009. – № 1 – 2. 9. Похабов В. И. Энергетический менеджмент на промышленных предприятиях / В. И. Похабов, В. И. Клевзович, В. В. Ворфоломеев // сборник научных трудов. – Мн. : Технопринт, 2002. – 176 с. 10. Типова методика «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту» / Затверджена Наказом Національним Агентством України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів №56 від 20.05.2010 р. 11. Braquet L. 21th century energy management: the strategic energy plan // Strategic planning for energy end environment. Vol.19 №3, 2000. 12. ISO 50001:2011 Energy management systems – Requirements with guidance for use [електронний ресурс] – Режим доступу : <http://webstore.ansi.org/> 13. Про енергозбереження : Закон України від 01.07.1994 г. № 7/94-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.rada.gov.ua